Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 52: 151-175 (2003)

RELACIÓN HOMBRE-MASTODONTE EN EL SEMIÁRIDO CHILENO: EL CASO DE QUEBRADA QUEREO (IV REGIÓN, COQUIMBO)[1]

RAFAEL LABARCA E.
E-mail: ebriafa@hotmail.com

RESUMEN

Se presentan los resultados del análisis zooarqueológico realizado a los restos de mastodontes exhumados de la Quebrada Quereo a finales del siglo antepasado, con el objeto de evaluar una posible acción cultural en ellos. Se discuten los resultados en términos de la relación hombre-mastodonte en el lugar y se presenta un modelo hipotético de interacción entre este proboscídeo extinto y los más tempranos habitantes del sector.

Palabras clave: Mastodonte, Zooarqueología, Pleistoceno final.

ABSTRACT

Man-mastodon relationship in the Chilean semiarid: The case of Quebrada Quereo (IV Región, Coquimbo). The results of the zooarchaeological analysis made to the rests of mastodons extracted of the Quebrada Quereo at the end of the nineteenth century are presented, with the intention of evaluating a possible cultural action on them. The results are discussed in terms of the relation man-mastodon in the place and a hypothetical model of interaction between this extinct mammal and the earliest inhabitants of the sector is proposed.

Key words: Mastodont, Zooarchaeology, Late Pleistocene.

INTRODUCCIÓN

Normalmente el período más temprano en la prehistoria de América, es decir el Paleoindio, es concebido como un momento bastante rígido, en donde la economía de subsistencia se encuentra dominada por la caza de grandes mamíferos hoy extintos, tales como caballo o mastodonte. Este paradigma, instaurado por la arqueología norteamericana, parece no adaptarse a la realidad sudamericana y particularmente chilena. Actualmente poseemos una gran cantidad de sitios arqueológicos enmarcados en el Pleistoceno final, que nos muestran una diversidad que va mucho más allá de una simple dependencia de la megafauna. Cuevas en Patagonia, campamentos en los bosques del sur, conchales en el norte semiárido y asentamientos en la puna salada, nos hablan de una economía mucho más diversificada, en donde el guanaco e incluso animales menores como ratones o vizcachas, ocupan una parte importante en la dieta (v gr. Dillehay, 2000). De igual manera, la recolección de vegetales, moluscos y huevos ha quedado atestiguada gracias a ciertas condiciones especiales de preservación, las que en conjunto, son una llamada de alerta sobre la complejidad y variabilidad de nuestros más tempranos antepasados.

En este panorama, y tomando las concepciones sobre el término Paleoindio de García (1997), pensamos que la posibilidad de acceder a la fauna extinta por parte de estas poblaciones es sólo una más dentro de una economía de amplio espectro que incluye también la recolección de vegetales, la caza de animales menores y el carroñeo. De esto se desprende, que podemos encontrar yacimientos enmarcados en el Pleistoceno final en donde la asociación hombre megafauna no aparezca, ya que por ejemplo, un circuito de movilidad estacional puede llevar a poblaciones “Paleoindias”, a asentarse durante parte del año en lugares donde la fauna extinta nunca logró adaptarse. Este parece ser el caso del alero Piuquenes (Stehberg, 1997), en donde las fechas obtenidas en los niveles inferiores nos remiten de manera clara a momentos finales del Pleistoceno y sin embargo la evidencia arqueofaunística se restringe casi por completo a guanaco (*Lama guanicoe*) (Stehberg, *op cit*.; Cornejo *et al.*, 1998).

1 Esta investigación se encuentra dentro del proyecto FONDECYT 1990699

Por supuesto, no podemos negar que la asociación entre fauna hoy desaparecida e industria humana se ha documentado fehacientemente en nuestro país, lo que queremos dejar en claro es que no es la *única* posibilidad de subsistencia. Con todo, y de acuerdo al estado actual de la investigación, los animales extintos más apetecidos fueron el caballo (*Equus* sp., *Hippidion* sp.) y el mastodonte (*Cuvieronius* sp.). Con respecto a este último, queremos presentar los resultados de un pequeño análisis óseo de los restos de este proboscídeo exhumados a finales del siglo antepasado de la Quebrada Quereo. Siguiendo a Haynes y Stanford (1984), existen tres niveles que permiten determinar diferentes grados de relación entre el hombre y la fauna del pasado. El primero de ellos es la contemporaneidad, situación que ya ha quedado demostrada con las fechas más tempranas que se han obtenido para el complejo Huentelauquén (Jackson *et al.*,1997 Ms) y Quebrada Quereo (Núñez *et al*., 1983; Núñez, 2000 Ms.). El segundo de ellos es la asociación, que implica una relación depositacional estrecha entre la fauna en cuestión e industria humana. Este nivel ha sido también documentado tras las excavaciones realizadas en Quebrada Quereo, en donde se recuperaron artefactos expeditivos en estricta asociación con unidades óseas de fauna hoy extinta (Núñez *et al.,* 1983). El último nivel planteado por los autores, es la utilización por parte del hombre, la que se refleja en expresiones físicas independientes del contexto. Esta utilización es la que intentaremos demostrar a través del presente trabajo, ya que éste se traduce principalmente en huellas de corte, percusión, raspado y marcas de fuego, entre otros. Debido a que este trabajo se basa en análisis de colecciones que provienen de excavaciones asistemáticas, este nivel de relación es de vital importancia. Los resultados se discutirán en términos de su importancia para comprender la relación entre el hombre y la fauna extinta (particularmente el mastodonte) en este lugar.

ANTECEDENTES

De acuerdo con Núñez y sus colaboradores (1979-80), el sitio de Quebrada Quereo se ubica en un relieve caracterizado por la presencia de planicies litorales, ubicadas en la falda oeste de la Cordillera de la Costa. A unos tres kilómetros al Sur de la ciudad de Los Vilos, aparece esta pequeña quebrada, "*donde los sistemas de fallas fijaron una zona deprimida o graben central, que fue rellenado con depósitos cuaternarios que se extienden al oeste por el estrecho corredor de origen tectónico correspondiente al curso inferior de Quebrada Quereo*" (Núñez *et al.,* 1979-80:32).

Dos eventos importantes que determinan el desarrollo del presente informe ocurren en esta quebrada. El primero de ellos se registra en 1899, cuando A. G. Phillips recolectó de la quebrada «Queredo» numerosos restos de mastodonte, los cuales remitió al Museo de Historia Natural en 1902. En 1903 el «injeniero de minas» Lorenzo Sundt revisa el sector en donde se realizó el hallazgo, escribiendo una pequeña nota (1903) acerca de la estratigrafía del lugar. Si bien no detalla el sector específico del hallazgo, Sundt explica que «*El lugar dista unos pocos centenares de metros, quizás unos quinientos, de la playa, i la llanura encima de las barrancas se eleva sobre la alta marea de quince a veinte metros, medidos con un mal aneroide de bolsillo*» (Sundt, 1903:556). En aquella publicación, el ingeniero distingue principalmente tres capas (desde la superficie hasta la roca basal): en primer lugar una capa de arena de 0,25 m de espesor, teñida negra por sustancias orgánicas y con abundantes conchas que atribuye a un origen natural. Le sigue una capa de dos metros compuesta por arena plomiza o blancuzca con conchas molidas. Y finalmente, una serie de capas de turba y arena, "*siendo las superiores turba bastante pura, mientras que en inferiores son turbas mezcladas con arena, hasta llegar a ser en otras capas una arena negra*" (*op cit*.:556).

Sundt tampoco posee información sobre la ubicación estratigráfica del hallazgo, sólo menciona que los restos aparecieron en las capas de turba, sin saber si se encontraban en la base o en el comienzo de ésta.

Años más tarde, Paskoff, somete a fechado radiocarbónico restos de este mastodonte, obteniendo una edad de 9100 ± 300 AP (Paskoff, 1971).

Teniendo este dato en mente, Montané y Bahamondes realizaron prospecciones en el lugar, loca-

lizando a partir del antiguo pozo que abastecía de agua a la ciudad de Los Vilos, el sitio de Quereo (Montané y Bahamondes,1973). En el lugar realizaron una pequeña trinchera, que más tarde tomaría como referencia Núñez en las intensivas excavaciones que realizó en el lugar (Núñez *et al*., 1979–80; 1983; 1987; 1994a). A partir de estas, Núñez definió dos niveles culturales paleoindios, Quereo I y II. La evidencia presentada por este autor es más bien escasa y se reduce principalmente a posibles litos con huellas de uso, artefactos expeditivos confeccionados en hueso, fracturas en estado fresco, marcas de corte e instrumentos de hueso con huellas de uso (Núñez *et al*., 1983; 1994a). Las fechas del primer evento son cercanas a los 12.000 años AP (Núñez, 2000 Ms), mientras que Quereo II presenta dataciones ubicadas entre los 11.150 ± 150 AP y 9.370 ± 180 AP (Núñez *et al*.,1983). Ambos episodios han sido interpretados como eventos de caza y faenamiento por parte de poblaciones especializadas en fauna extinta (Núñez *et al.,* 1983).

En esta oportunidad no entraremos en discusiones acerca de la veracidad de la evidencia cultural de Quereo, sólo intentaremos correlacionar los dos sucesos mencionados más arriba. De acuerdo al mapa presentado por Núñez y sus colaboradores (1983), el sector excavado se ubica inmediatamente al Oeste del pozo que surtió antiguamente de agua al pueblo de Los Vilos, por lo que es probable que todos los hallazgos correspondan en realidad a un sólo gran sitio arqueológico. Si a esto sumamos las descripciones estratigráficas reseñadas por Sundt (1903) y Núñez (Núñez *et al*., 1983) y la fecha obtenida por Paskoff (1971), es posible pensar que la muerte del mastodonte exhumado por Phillips es un evento sincrónico con Quereo II. Esta situación podría aclararse definitivamente excavando la porción que separa al pozo con el lugar en donde Núñez realizó sus investigaciones; de ser ciertas las ideas que aquí planteamos, es probable que nuevos restos de este proboscídeo aparezcan. Otros datos que permiten correlacionar directamente ambos eventos se presentarán más adelante.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS RESTOS EXHUMADOS POR A. G. PHILLIPS

Taxonomía

Bastante se ha discutido en torno a la taxonomía de los mastodontes sudamericanos y en particular chilenos. Toda esta controversia se encuentra resumida en Labarca 2001 Ms, por lo que no entraremos en detalles aquí. Basta mencionar que existen dos posturas: La primera de ellas, plantea la presencia de una especie en nuestro territorio y que es la misma que se ha documentado en el todo el corredor andino, desde Colombia hasta Bolivia. Esta especie, denominada *Cuvieronius hyodon*, habría llegado desde el Norte, posiblemente desde este ultimo país o desde el noroeste argentino, asentándose definitivamente a partir de los 30 ºS y llegando incluso a poblar sectores insulares como Chiloé (Oliver, 1926; Tamayo y Frassinetti, 1980; Frassinetti y Alberdi, 2000; Labarca, *op cit*.).

Una segunda hipótesis habla de la presencia de dos géneros (Casamiquela, 1969; 1972). En ella, se acepta la existencia de *Cuvieronius hyodon* sólo para el extremo Norte de nuestro país, ya que el mastodonte que habitaba el centro sur, correspondería a un representante del género *Stegomastodon*. Esta especie (*S. humboldti*), habría cruzado los Andes desde Argentina, posiblemente en sectores australes donde las alturas son considerablemente menores, poblando el territorio de Sur a Norte (Casamiquela, 1969, 1972; 1999).

Las características para diferenciar a ambos géneros han variado constantemente a través del tiempo, pero siempre se han concentrado en rasgos ubicados en molares y cráneo. En este sentido, la simpleza o complejidad de la superficie oclusal de los molares, la presencia o ausencia de esmalte en las defensas y la mayor o menor “depresión” en el cráneo han sido siempre considerados como características diagnósticas de cada género (Hoffstetter, 1952; Simpson y Paula Couto, 1957; Paula Couto, 1979; Casamiquela, 1972). No obstante, recientes investigaciones (Alberdi y Prado, 1995; Prado *et al.,* 2001 Ms, Alberdi com pers. 2001), han relativizado el valor taxonómico de estos indicadores. Conscientes de que dentro de cada uno de estos géneros existe una variabilidad importante, han planteado la disposición

de los alvéolos de las defensas como característica para diferenciar ambos géneros.

Recientemente, Alberdi en conjunto con Frassinetti, revisaron los restos depositados en el Museo nacional de Historia Natural. Sus conclusiones no fueron definitivas, ya que en nuestro país escasean de manera notable los restos craneales y por tanto del principal rasgo diagnóstico. Sin embargo, analizaron morfométricamente todos los restos de molares depositados en el Museo, comparándolos principalmente con piezas similares obtenidas en Bolivia, país donde sí hay certeza sobre la taxonomía de proboscídeos extintos. El resultado es que los molares encontrados en Chile (básicamente entre La Serena y Puerto Montt) caen dentro de la variabilidad de *Cuvieronius hyodon*, por lo que es muy probable que en Chile no haya existido más que esta especie (Frassinetti y Alberdi, 2000). Dentro de este análisis se incluyó la mandíbula del mastodonte encontrado por Phillips, por lo que los restos en su conjunto, al pertenecer a un mismo individuo, son denominados como *Cuvieronius hyodon* (Fischer, 1814).

Materiales

La muestra (SGO-PV-257), está compuesta por 227 unidades óseas correspondientes a un sólo animal (ver cuadro 1). Un total de 198 piezas (87.2 %) fueron identificadas anatómicamente, siendo más de la mitad de ellas (118) fragmentos de costillas. La identificación se vio favorecida por el excelente estado de conservación de la colección y el bajo grado de fragmentación de una gran cantidad de unidades (15 piezas importantes, entre ellas huesos largos y vértebras se encontraban completas).

Si bien la alta cantidad de partes correspondientes a un sólo animal (muchas de ellas de alto contenido energético) podría indicar una muerte natural y un rápido enterramiento de éste, la presencia de algunas marcas de probable origen cultural indicarían algún grado de aprovechamiento por parte del hombre (ver cuadro 1 y figura 1 y 7).

CUADRO 1. Partes presentes en la colección del Mastodonte encontrado por Phillips (NISP: Número de fragmentos óseos identificados; MNE: Número mínimo de elementos).

Elemento	NISP	MNE
Vértebra Cervical	3*	3*
Vértebra Torácica	21	10
Vértebra Sacra	3	3
Vértebra Caudal	3	2
Vértebra	12	-
Escápula	4	1
Radio	3	2
Tarso/Carpo	8**	8**
Patella	2	2
Fíbula	3	1
Ulna	8	1
Fémur	2	2
Húmero	2	2
Tibia	1	1
Costilla Izq.	25	16
Costilla Der.	24	11
Costilla	68	59
Mandíbula	2***	1
NID	23	-
Mammalia	*6*	-
Cetacea	4	1
Total	227	

* Se suman atlas y vértebra cervical. ** Se suma una falange. ***Se encuentra reconstruida en 7 partes.

Con respecto a las partes que no están presentes en la colección, llama la atención la ausencia total de vértebras lumbares, fragmentos de cráneo, coxales y defensas. Esta situación no puede ser explicada por problemas de conservación, ya que se han identificado elementos mucho menos densos estructuralmente (Lyman, 1994), como por ejemplo epífisis sin fusionar y discos vertebrales. La baja presencia de marcas producidas por carnívoros no apoyan la idea de un traslado por parte de estos animales, ya que además del gran tamaño que estas presentan, se encuentran unidades óseas de más valor energético, como fémures[2]. Quedan entonces, cuatro explicaciones posibles: una extracción por parte del hombre, arrastre fluvial, traslado por otros proboscídeos y/o problemas de muestreo. Lamentablemente, ninguna de las posibilidades aparece con más peso que otra. En el primer caso, no poseemos índices de utilidad alimenticia (FUI) para proboscídeos, por lo que no podemos establecer cuales son las piezas con más aporte, y por tanto más factibles de ser trasladadas. Existen, sin embargo, registros para otros mamíferos, como bisontes, guanacos, llamas y caribúes (Mengoni, 1991; Lyman, 1994). En ellos, observamos que los huesos que no se encuentran en la colección (principalmente escápula, coxal y vértebras lumbares) poseen valores importantes y por tanto son factibles de ser transportados. Sin embargo, éstos mismos índices muestran a costillas y fémures (piezas presentes en la colección) como las unidades con más altos valores, por lo que una visión "optimizadora" no logra resolver la presencia diferencial de partes. No obstante, para el caso de los mastodontes, las estrategias de reducción y traslado de unidades debieron encontrarse condicionadas por el gran peso que estas presentaban, por lo que es probable que una gran cantidad de piezas queden en el lugar donde se realizó el faenamiento. La situación de las defensas es distinta, ya que pueden ser utilizadas para la confección de instrumentos, como ha quedado demostrado en Taguatagua (Núñez *et al*., 1994b) y Monte Verde (Dillehay, 1989; 1997).

Estudios experimentales han demostrado que ciertos huesos son más factibles de ser transportados fluvialmente que otros, situación debida principalmente a su forma y densidad (Voorhies, 1969). Las unidades que más rápidamente tienden a ser transportadas son principalmente vértebras y costillas, mientras que los elementos menos móviles son el cráneo y la mandíbula (Voorhies, *op cit*.: 69). Esta idea ha sido reafirmada por Frison y Todd (1986), quienes elaboraron un índice de transporte fluvial (FTI) para huesos de elefantes de la India (*Elephas maximus*). Nuestro caso de estudio no puede ser explicado completamente por esta causa, ya que poseemos huesos de ambos extremos, aunque es posible que no todos los elementos del mastodonte hayan estado en contacto con el agua. En efecto, la totalidad de los experimentos realizados para explicar la movilidad que surge por efectos fluviales, han partido del supuesto de que algunos huesos se mueven más rápido que otros cuando *todos* se encuentran en contacto con el agua, situación que en muchos casos no se ajusta a la realidad, sobre todo pensando en animales de gran tamaño. Pese a esto, se han detectado en la colección algunas marcas de arrastre, las que podrían hablar en favor de un ligero acarreo.

Otra idea que ha sido poco tratada para explicar presencias diferenciales en el registro óseo de proboscídeos, es el transporte que los mismos mastodontes pudieron haber realizado. Observaciones en elefantes africanos actuales (*Loxodonta africana*) han demostrado una conducta poco común en estos animales para con los restos que encuentran en su camino. Douglas-Hamilton y Douglas-Hamilton, 1975:239 (citado en Binford, 1981) explican muy bien esta situación:

> *"They all began their detalied olfactory examination. Some pieces were rocked gently to and for with the forefeet. Other were knocked together with a wooden clonk. The tusk excited immediate interest; they were picked up, mouthed and passed from elephant to elephant. One immature male lifted the heavy pelvis in his trunk and carried it for fifty yards before dropping it. Another stuffed two ribs into his mouth...The skull was rolled over by one elephant after another...The rest of the group now followed* [a su líder], *many of them carryng pieces of the skeleton wich were all dropped within about a hundred yards"*

2 Sin embargo, en Patagonia se ha documentado en momentos de stress ambiental, el consumo de huesos de bajo contenido energético por parte de felinos y osos (Borrero *et al.*, 1997; San Román *et al.*, 2000).

Si bien no hay certeza en cuanto a la similitud en el comportamiento entre elefantes actuales y mastodontes, esta opción debe ser tomada en cuenta, ya que además de alterar el registro óseo sustrayendo piezas, pueden originar fracturas fácilmente interpretables como culturales (Binford, *op cit*.).

Por último, existe la posibilidad que el lugar en donde se encontró el mastodonte no haya sido excavado por completo, y que por tanto los huesos que no se encuentran en la colección sencillamente no fueron recuperados. Esta situación podría confirmarse realizando nuevos trabajos en el sector del pozo, al Este de la excavación de Núñez. Igualmente dentro de la muestra, se documentaron cuatro elementos que por sus características parecen corresponder a las de un cetáceo. Su origen es desconocido, ya que su meteorización, coloración y características generales no coinciden con los demás restos. Esta situación ya había sido notada por Núñez y sus colaboradores (1983). De igual manera, un pequeño número de fragmentos fueron clasificados como Mammalia ya que debido al tamaño que estos presentaban, no pudieron ser adscritos a ningún género en particular, aunque es probable que también pertenezcan al mastodonte en cuestión. Finalmente, un fragmento distal de una primera costilla de mastodonte, fue separada del análisis ya que correspondía a otra colección (su número de registro era diferente).

Es necesario agregar que en las colecciones depositadas en el Museo de La Serena y que corresponden a las excavaciones sistemáticas realizadas por Núñez y sus colaboradores en Quebrada Quereo (Núñez *et al.*,1979-80. 1983, 1994a), se identificaron tres unidades óseas que por su estado de conservación, meteorización y morfometría, parecen corresponder también al mastodonte exhumado por Phillips. Se trata de un metatarso o metacarpo, un atlas, y una tercera o cuarta vértebra cervical. Esta última pieza se encontraba con sus discos vertebrales sin fusionar, situación similar a las vértebras cervicales de la colección depositada en el Museo de Historia Natural. Lamentablemente no sabemos su ubicación estratigráfica exacta, ya que los elementos no se encontraban convenientemente rotulados, aunque de acuerdo a la monografía que se publicó tras las excavaciones en el lugar (Núñez *et al.*, 1983), nuestras observaciones parecen ser correctas.

Para el caso de Quereo II, Núñez explica que:

"*El total de los restos* [de mastodonte] *registrados en el nivel Quereo II, establecen la presencia de dos individuos. Se trata de un neonato (o nonato) representado en los remanentes molariformes... El segundo guarda relación con un juvenil a juzgar por los restos vertebrales*" (Núñez *et al.*, 1983:25)

En el caso de Quereo I expresa:

En relación a este posible individuo, los huesos ya están osificados, pero seguramente no eran parte de un senil, sino, más bien de un adulto-joven. Por su escasa talla inferible se trataría de una hembra" (*Ibid*:26).

Sexo, edad, talla, masa y paleopatologías

La mayoría de la información que se presenta en esta parte, proviene de extrapolaciones de grandes mamíferos actuales, siendo el principal referente el elefante (*Loxodonta africana, Elephas maximus*). La comparación y utilización de datos tomados de paquidermos actuales y su aplicación a proboscídeos extintos, ha sido discutida por Haynes (1991). En este trabajo, el autor explica que el conocimiento sobre osteología, masa, dimorfismo sexual, estructura social, movilidad y otras, pueden ser útiles para formar un marco de referencia que permita comprender mejor a los proboscídeos extintos, su interacción con el medio y estrategias de subsistencia, entre otros (Haynes, *op cit*.).

Se puede estimar el sexo del mastodonte encontrado por Phillips, poniendo atención principalmente a los estados de fusión de las diferentes unidades óseas y su relación con el dimorfismo sexual que se ha documentado en los elefantes actuales. De acuerdo con Haynes (*op cit*.), los machos adultos pueden llegar a medir hasta un metro más y pesar el doble que las hembras. Igualmente, se ha establecido que los elefantes machos continúan creciendo hasta diez años más que su contraparte femenina. De esta información, se deduce que las extremidades de los machos serán, evidentemente más largas y se man-

tendrán con sus epífisis sin fusionar (indicando crecimiento) por mucho más tiempo que las hembras (Haynes, *op cit*.).

El mastodonte recuperado por Phillips presenta ambos fémures y húmeros, encontrándose todos ellos con sus epífisis distales fusionadas y las proximales sin fusionar. Para el caso de los fémures, también se han identificado las dos cabezas, ya que estas fueron pegadas a sus respectivos cuellos y por tanto se pudieron tomar medidas más o menos fehacientes. El fémur izquierdo mide alrededor de 99 cm, mientras que el derecho unos 102 cm. Toda esta información parece coincidir con la de un macho "adulto-joven". En efecto, aunque las epífisis distales se encuentran completamente fusionadas al hueso, el animal podría haber continuado su crecimiento todavía un poco más ya que las epífisis proximales todavía no comenzaban su proceso de fusión. El largo de los fémures parece coincidir con esta aseveración, ya que la información obtenida ha sido comparada con las colecciones de Taguatagua II, sitio que arrojó cuatro fémures completos. La unidad C2H10(694) es un fémur izquierdo, completamente fusionado que sin embargo presenta 83 cm de longitud; similar es el caso de C2H26, en el que la epífisis distal se encuentra fusionada y la proximal en proceso de fusión. El hueso completo mide 84,1 cm de longitud. Paralelamente existe otro individuo, identificado con las siglas C4H7(402), que presenta ambas epífisis fusionadas y mide 97 cm de longitud máxima[3]. Los dos primeros casos corresponderían a hembras, mientras que el último parece ser un macho.

La edad que tenía el mastodonte al morir difícilmente puede ser estimada con precisión. Sólo a partir de la fusión de los huesos y la erupción dental puede estimarse un rango relativamente discreto. Más arriba habíamos visto que fémures y húmeros poseían sus epífisis proximales sin fusionar, mientras que las distales se encontraban fusionadas; esta situación también se observó en los discos vertebrales (cervicales torácicos y sacros). En el caso de la tibia izquierda identificada, esta poseía ambas epífisis completamente fusionadas; el caso de la ulna izquierda es aparentemente similar, pero no hay certeza con respecto a la parte distal ya que esta no se identificó en la colección. Extrañamente, la fíbula y el radio poseen comportamientos opuestos, ya que en la colección se identificaron ambas epífisis distales de los radios y una epífisis proximal, correspondiente al radio izquierdo, la cual se encontraba completamente fusionada. Por su parte, la fíbula izquierda poseía su epífisis distal fusionada (el extremo proximal se encontraba fragmentado). De esto se desprende que no todos los huesos otorgan una información similar y que por tanto se necesita elegir con cuidado las unidades. En este sentido, la tibia al fusionarse más rápidamente puede llevar a interpretaciones erróneas con respecto a la edad y también al sexo, por lo que para este caso se tomaron en cuenta húmeros, fémures y vértebras sacras, las que no se encontraban unidas entre sí. Del mismo modo, ya que al parecer los mastodontes machos demoran mucho en fusionar completamente todas las partes de cada unidad ósea, es arriesgado definir a un individuo como juvenil por el *solo* hecho de tener las epífisis sin fusionar, ya que éstas pueden encontrarse en ese estado durante mucho tiempo.

Muy poco se sabe con respecto a las edades de erupción dental en mastodontes (Alberdi, com. pers.). En nuestro caso de estudio, la mandíbula presenta el segundo molar en uso y el tercer molar eruptado y con desgaste inicial en los lofos anteriores. Este dato es importante, ya que se estaría en presencia de un individuo adulto, pero lejos de ser senil. De acuerdo a la tabla de edades presentada por Laurito (1988), las características dentales corresponden a la de un individuo maduro. Si sumamos estos datos con los presentados más arriba, podemos especular una edad muy tentativa de entre 20 y 30 años, es decir, un "adulto joven". Se trataría entonces de un individuo que ya alcanzó su madurez sexual y por tanto ha dejado de ser parte del clan matriarcal y debe valerse por sí mismo. Muy probablemente se desplaza solo o acompañado de otros machos de similar edad, manteniéndose siempre cerca de las manadas de hembras y sus descendientes (Haynes, 1991; 1992).

Diversas fórmulas para estimar la masa corporal se han desarrollado en el último tiempo a partir de datos obtenidos en animales actuales (Anderson *et al*., 1985; Roth, 1990) Si bien éstas han sido

3 Labarca y García, datos sin publicar.

cuestionadas debido a la veracidad de los resultados que se obtienen (Haynes, 1991; Fariña *et al*., 1998), intentar definir la masa corporal de un animal puede permitir obtener una gran cantidad de información acerca de la historia de vida del mismo, ya que la locomoción, metabolismo, movilidad y procesos de extinción, por ejemplo, son influenciados por este rasgo (Fariña *et al.*, *op cit*).

Para el caso de nuestro estudio, hemos tomado cuatro fórmulas de estimación de masa a partir de huesos largos (Anderson *et al*., *op cit*.; Roth, *op cit*.):

Circunferencia de Fémur:	$3{,}790 \times 10^{-4} \times \text{circ. fém.}^{2.827}$	(1)
Circunferencia de Húmero:	$9{,}448 \times 10^{-4} \times \text{circ. húm.}^{2.611}$	(2)
Longitud Fémur:	$1{,}774 \times 10^{-5} \times \text{larg. fém.}^{2.654}$	(3)
Longitud Húmero:	$2{,}767 \times 10^{-5} \times \text{larg. húm.}^{675}$	(4)

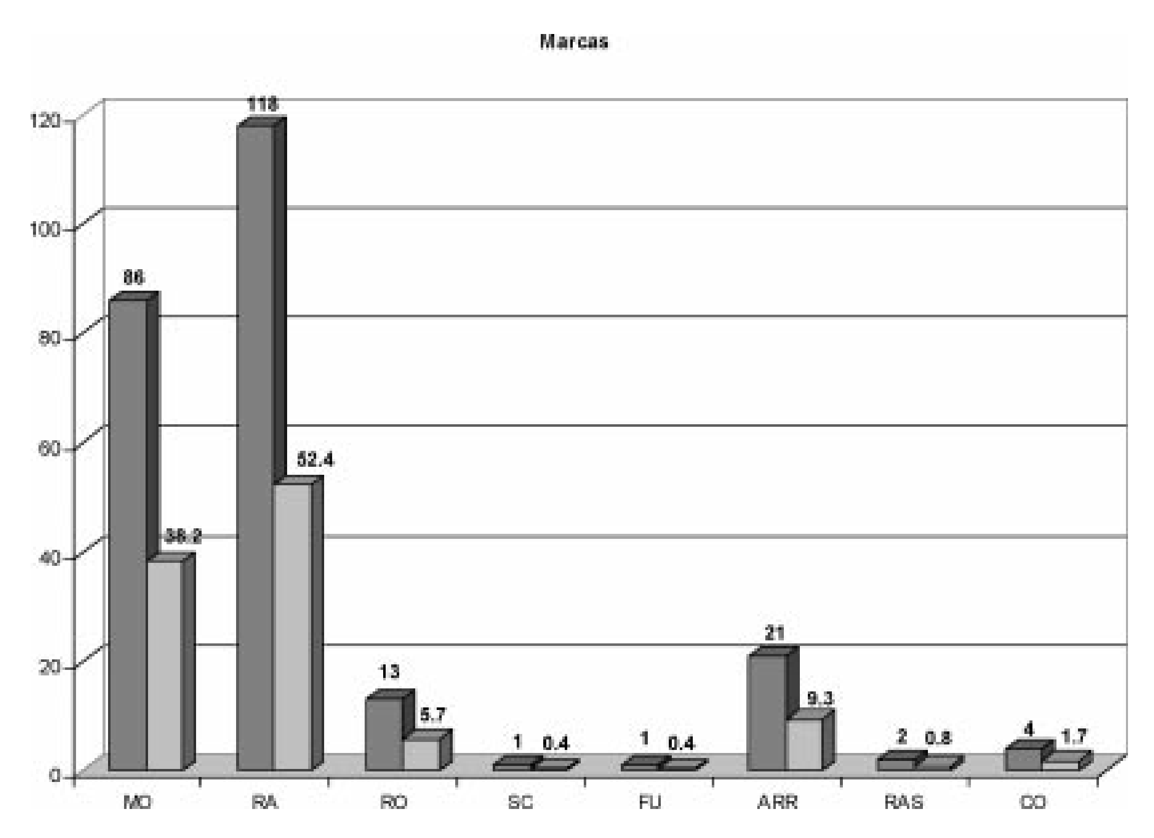


FIGURA 1. Marcas presentes en la colección. La barra más oscura indica el número de unidades óseas con cada huella y la barra clara el porcentaje con respecto al total (MO: Modernas, RA: Raíces, RO: Roedores, SC: Scoring, FU: Furrowing, ARR: Arrastre, RAS: Raspado, CO: Corte).

Las fórmulas se aplicaron en ambos fémures y solamente en el húmero izquierdo de la colección. Los resultados se presentan en el cuadro 2.

Lamentablemente, con los resultados obtenidos no se puede hacer una estimación fehaciente, ya que las fórmulas confeccionadas a partir de la circunferencia mínima y la longitud de huesos largos, arrojan generalmente los resultados más opuestos entre sí. De igual manera, se requiere de la utilización de otras fórmulas, principalmente la altura del hombro (diseñada a partir elefantes actuales) para así tener un stock mayor de estimaciones que puedan ser analizadas estadísticamente.

CUADRO 2. Resultados obtenidos en la estimación de masa corporal del mastodonte recolectado por Phillips

Medida	**Valor (cm)**	Predicción (Kg)
Circunferencia Fémur a	38.5	7.722
Circunferencia Fémur b	38.4	7.665
Circunferencia Húmero	40.5	6.073
Longitud Fémur a	99.3	1.595
Longitud Fémur b	102	1.713
Longitud Húmero	83	1.781

Sin embargo, las investigaciones realizadas por Fariña y sus colaboradores (1998), quienes realizaron estimaciones de masa corporal con restos de *Stegomastodon superbus*, pueden servirnos como referencia. En efecto, debido a que el húmero que el paleontólogo uruguayo tomó para su trabajo tiene una longitud similar al nuestro, los resultados obtenidos por nosotros (cuadro 2) y los obtenidos por Fariña, aparecen como bastante similares, por lo que podemos postular una masa similar a la del taxón trasandino, estimada en unos 4.300 kg (Fariña et al *op cit*.; Fariña, 1996). Por supuesto, se requieren nuevos trabajos en la materia, incluyendo mediciones en otras colecciones para así realizar afirmaciones que posean un mejor sustento empírico.

Con respecto a la altura del mastodonte encontrado por Phillips, podemos tomar como referencia las medidas publicadas por Frade (1965), a partir de elefantes actuales. La figura 741 del autor, muestra diferentes alturas de paquidermos en estado de crecimiento y las medidas que cada hueso de la extremidad delantera debieran presentar. En nuestro caso de estudio, el largo completo del húmero posee aproximadamente 83 cm de longitud. De esta forma, el mastodonte exhumado por Phillips habría alcanzado una altura aproximada de 261 cm.

El mastodonte exhumado por Phillips presenta interesantes paleopatologías, que analizadas en conjunto nos aportan una gran cantidad de información acerca del modo de vida del individuo y nos permiten conjeturar acerca de cómo éstas pudieron afectar su subsistencia.

El rasgo que resalta más rápidamente es la fusión de tres vértebras torácicas (probablemente las vértebras 13, 14 y 15). Las dos primeras se encuentran unidas a través de osteofitos ubicados en la parte posterior del cuerpo de ambas vértebras; mientras que las unidades 14 y 15 se encuentran unidas completamente entre sí, enfermedad que se denomina espondilosis. El cuerpo vertebral de esta última unidad presenta también osteofitos hacia caudal, indicando un proceso de fusión entre esta última vértebra (15) y la siguiente (16) que no llegó a concretarse.

De igual manera, se registran en las carillas articulares derechas, tanto cefálicas como caudales, signos de escoliosis. Esta patología se origina cuando la columna recibe más peso en uno de los lados (en este caso el derecho) por lo que pierde su postura original. Esto se traduce en que las carillas de ese sector aumentan de tamaño producto de la presión que sobre ellas se ejerce. Esta situación se observa en las vértebras 12 a 16, con ribetes dramáticos en las vértebras 14, 15 y 16 (ver figura 6).

Otra situación interesante de destacar, es que producto de que el animal cargaba su cuerpo hacia la derecha, las espinas torácicas en estas vértebras se han torcido hacia la izquierda a modo de “contrapeso”, con el objeto de hacer la marcha más normal. Esta situación ocurre en las vértebras 11 a 15.

Hernias discales producto de esta mala postura, se detectan orientadas hacia cefálico en vértebras 12, 13 y 16 (14 y 15 se encuentran completamente unidas entre sí, por lo que es imposible advertirlas).

Por último problemas en las carillas articulares con las costillas se detectan en vértebras 14, 15 y 16. En efecto, las cabezas de las costillas articulan de una manera tal, que en las vértebras se ha formado una pequeña cavidad alrededor de las carillas articulares, lo que hace suponer que aquel era el sector efectivo en donde la cabeza de la costilla se unía con la vértebra. Las carillas, por su parte, parecen articular efectivamente con el cuello de la costilla, de manera tal que en la siguiente vértebra, el resto del cuello descansa en el pedículo, desapareciendo las carillas caudales. Esta situación se ha contrastado al observar costillas que presentan una gran carilla articular en el cuello y una cabeza más bien chata y plana.

Todas las patologías parecen coincidir con un grave accidente, posiblemente una caída, que el animal experimentó en vida. El golpe al parecer luxó el fémur derecho, hueso que sin embargo, habría logrado insertarse nuevamente, pero de una manera incorrecta, situación que se vería confirmada por el ostensible cambio en la orientación de la cabeza del fémur, ya que ésta se encuentra situada prácticamente paralela a la diáfisis. Este problema en su pierna derecha, habría desembocado en dificultades importantes para desplazarse, ya que el animal, al parecer, habría cojeado, ejerciendo más fuerza hacia el lado derecho del cuerpo. Producto de esto es el aumento en los tamaños de las carillas articulares de ese lado y la torsión hacia la izquierda de las espinas vertebrales, como manera de nivelar su forma de caminar. Las hernias discales y la escoliosis en la columna, probablemente surgen como subproducto de la mala postura que adquiere tras el incidente. La fusión de las vértebras, al parecer iba en aumento, lo que se manifestaba en una pérdida de movilidad progresiva. Por último, la luxación de las costillas (producida quizás en el momento del accidente), permite la aparición de nuevas carillas articulares en las vértebras y en el cuello de las primeras.

Las consecuencias fueron tan ostensibles, que incluso se notan en los tarsos del animal, en donde las inserciones musculares aparecen mucho más marcadas en uno de los lados de éste.

Meteorización

Los trabajos de Behrensmeyer (1978) son sin duda, un referente obligado a la hora de estimar el grado de conservación que presenta la muestra. De acuerdo con la autora, la meteorización “es el proceso por el cual los componentes microscópicos del hueso, tanto orgánicos como inorgánicos, son separados unos de otros y destruidos por agentes físicos y químicos, operando en el hueso *in situ*, en la superficie o en el subsuelo” (Behrensmeyer, 1978:153). Tras años de experimentación, Behrensmeyer, definió seis etapas de deterioramiento progresivo del hueso, que iban en directa relación con el tiempo de exposición en la superficie.

Nuestro caso de estudio corresponde a un sólo evento que involucra a un sólo individuo, situación que induciría a pensar en un perfil de meteorización homogéneo. Sin embargo, éste es un proceso dinámico que comienza cuando el hueso pierde toda la carne unida a él y termina cuando la unidad finalmente entra a la litosfera. Mientras el hueso se encuentra expuesto, está sujeto a una serie de factores externos (clima o vegetación asociada) e internos, (tipo de hueso o taxón), que pueden acelerar o empantanar el proceso de deterioro de la unidad. Estos factores fueron notados por Lyman (1994) quien cuestionó la posibilidad de definir rangos de tiempo a partir de los estados de meteorización.

Con todo, la muestra presenta un estado de meteorización bajo, en donde más de la mitad presenta estado 0 (57.7 %), es decir, sin fisuras. El número de unidades óseas disminuye al avanzar los estados de meteorización, hasta llegar a la etapa 3, con sólo un ejemplar, que corresponde al 0,4% de la colección (ver figura 2).

El perfil de meteorización coincide con un rápido y homogéneo proceso de sepultación de las unidades óseas, ya que el 88% de éstas presenta un rango de exposición de 0 y 3 años. Esta situación es coherente con la gran cantidad de piezas completas y con la presencia de unidades de baja densidad estructural que tienden a desaparecer más rápidamente, como por ejemplo discos vertebrales y tarsos.

Descartando las diferencias entre taxones y la variabilidad en el ambiente, es muy probable que las leves diferencias en los grados de meteorización se deban, por un lado a mayor exposición de ciertas piezas y por otro, a la densidad de cada unidad ósea. Por ejemplo, 24 unidades presentaban un grado 2 de meteorización, de las cuales 21 correspondían a costillas, hueso que posee una baja densidad estructural (Lyman, 1994).

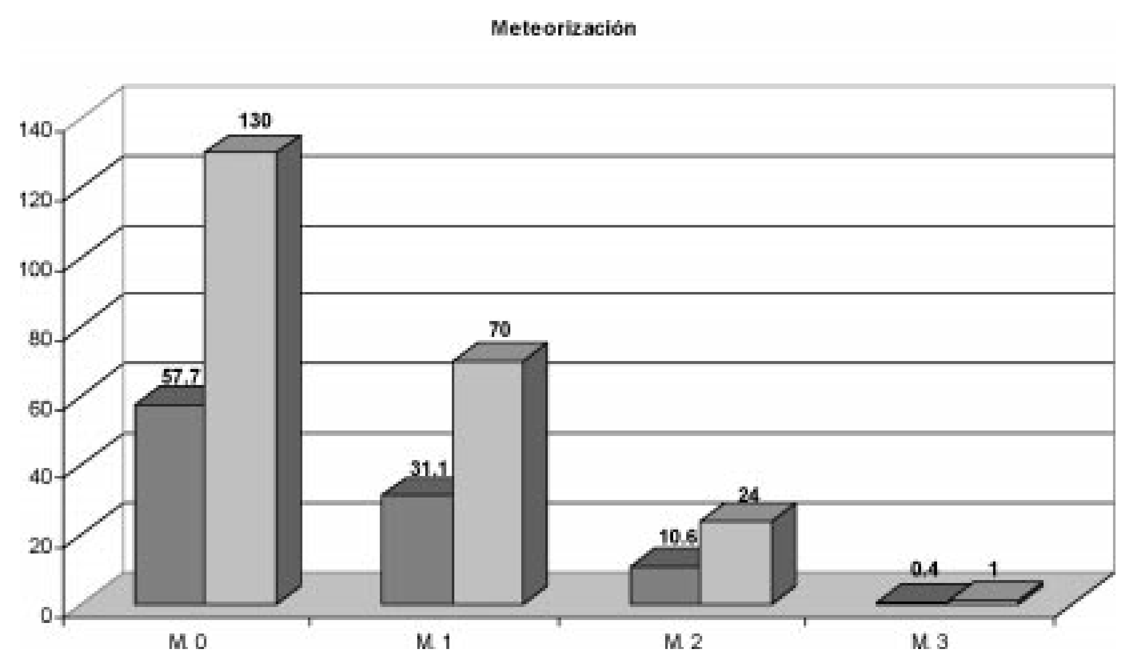


FIGURA 2. Estados de meteorización de la colección. La barra más oscura indica el porcentaje con respecto al total y la barra mas clara indica el número de unidades óseas con los distintos estados.

En algunos casos, principalmente huesos planos, se detectaron las diferentes caras de exposición. Una de ellas aparece con un grado de meteorización mayor y con un color más claro que el sector opuesto, el que presenta marcas de raicillas, un color más oscuro y menor grado de meteorización. Un ejemplo interesante es el que ocurre con la mandíbula. Pese a encontrarse actualmente reconstruida, los diferentes grados de meteorización, la erosión y la condición de las fracturas, sugieren que las ramas y cóndilos se separaron en una etapa muy inicial del cuerpo, depositándose en lugares cercanos entre sí. Por su parte, el cuerpo de la mandíbula, quedó expuesto boca abajo, ya que el sector inferior presenta un grado de meteorización mayor que el resto del elemento.

Por último, se debe tener en cuenta que la densidad de los huesos de mastodonte son mayores a las de los elefantes actuales (Haynes, 1991), por lo que los procesos de meteorización pueden ser más lentos en huesos pertenecientes a este proboscídeo fósil.

Fracturas

La literatura con respecto a las fracturas en el registro óseo y las implicancias para entender el comportamiento humano es extensa (Lyman, 1994). Dejando de lado las controversias sobre el tema, definiremos acá sólo dos tipos de fractura. La primera de ellas se origina cuando el hueso se encuentra fresco, es decir no ha perdido su composición original. Este tipo de fractura es conocida como espiral, helicoidal u oblicua (Johnson, 1983; Morlan, 1984; Lyman, 1994) y presenta como principal característica

bordes curvos, con ángulos agudos a obtusos y superficie de fractura suave. Generalmente esta fractura posee un patrón curvado helicoidalmente, parcialmente helicoidal o completamente helicoidal alrededor de la circunferencia de la diáfisis. Para producir una fractura de este tipo se requiere aplicar una fuerza que sea superior a la capacidad de elasticidad del hueso y se logra básicamente mediante una carga dinámica o una estática (Johnson, 1983; Lyman, 1994). Existe, además un segundo tipo de fractura que se logra cuando el hueso se encuentra “seco”, es decir, cuando ha perdido parte de sus componentes orgánicos y se comporta más bien como un mineral. El resultado de esta fractura generalmente son bordes rectos, paralelos o perpendiculares al eje del hueso (Johnson, 1983; Lyman, 1994).

Bastante se ha discutido con respecto al agente causal de ambas fracturas, particularmente los que dicen relación con la fractura en espiral, ya que por mucho tiempo esta se interpretó como indicativo de actividad humana (ver por ejemplo Núñez *et al.*, 1983). Hoy sabemos que una gran cantidad de situaciones pueden provocar fracturas helicoidales, como por ejemplo el pisoteo de animales y la mandíbula de ciertos mamíferos, (Haynes, 1983a; Johnson, 1983; Lyman,1994; Myers *et al*., 1980), por lo que sólo hay certeza acerca del estado en que se produjo la fractura del hueso.

Esta discusión se torna más interesante aún, debido a la aparición de importantes sitios tempranos en Norte y Sudamérica, que presentan registros básicamente óseos, muchos de los cuales incluían mamuts faenados e instrumentos confeccionados con huesos de éstos (Bonnichsen, 1982; Johnson, 1982, 1989; entre otros). Durante los 80 se habló en reiteradas oportunidades acerca de las ventajas que los instrumentos de hueso expeditivos presentaban. En efecto, requieren de una escasa preparación, se pueden encontrar en abundancia y presentan filos aptos para reducir a un animal (Núñez *et al.*, 1987). Esta evidencia es la base que permitió a Lautaro Núñez, interpretar al sitio de Quebrada Quereo como el resultado de eventos de faenamiento transitorios, ya que se documentaron una cantidad importante de artefactos de este tipo (Núñez *et al*., 1983).

Siguiendo con este razonamiento, los restos óseos del mastodonte recuperado por Phillips, espacialmente sus huesos largos y costillas, aparecían como una potencial fuente de materia prima, pensando en la densidad de estos y en la gran cantidad que se pueden obtener con sólo una unidad ósea. Lamentablemente, casi la totalidad de las fracturas registradas en la colección, corresponden al segundo tipo definido, es decir, en estado seco. Más aún, todos los huesos largos de este animal se encuentran completos, a excepción de la única ulna que se logró identificar, la que pese a encontrarse altamente fragmentada, presenta fracturas longitudinales y horizontales (Marshall, 1989, citado en Lyman, 1994) de bordes totalmente rectos.

De la alta cantidad de fragmentos de costillas (NISP: 117; MNE: 27), podemos mencionar un par de casos de fractura fresca (no en espiral debido a las características del hueso), lo que aparece como una situación bastante probable debido a la forma y longitud que presenta esta unidad ósea.

De esta forma, no se puede inferir ningún tipo de actividad cultural en términos de reducción ósea, ya sea para la extracción de médula o para la confección de instrumentos.

Dentro del tema de la fragmentación, la conservación juega un papel importantísimo, ya que ésta puede aumentar considerablemente con un mal manejo de las colecciones, distorsionando una cantidad importante de cuantificaciones y análisis estadísticos. Este parece ser el caso del mastodonte recuperado por Phillips. Debido a que los restos fueron exhumados en 1899, han pasado mucho tiempo depositados en el Museo de Historia Natural, siendo objeto de constantes traslados y manipulaciones, las que han traído consigo un deterioro considerable, aumentando su fragmentación.

Estas fracturas se reconocen principalmente por el color, ya que sus bordes presentan tonalidades más claras que el resto de la pieza. De igual manera la superficie de la fractura aparece como rugosa, presentando aristas y bordes angulosos. Las fracturas antiguas presentan sus bordes redondeados, poseen un color similar a la pieza e incluso mantienen sedimento correspondiente a la matriz que los contenía. Por supuesto, los huesos más delicados han sufrido más daños, por lo que el número de fragmentos de espinas vertebrales y principalmente costillas han aumentado. Sólo como ejemplo hemos tomado éstas últimas y hemos cuantificado los fragmentos totales y los fragmentos que presentaba la muestra al momento

de ser ingresada al museo, es decir, ensamblando las fracturas actuales. El resultado se encuentra en cuadro 3.

CUADRO 3. Números totales de costillas correspondientes al mastodonte encontrado por Phillips. Columna superior, fragmentos actuales; columna inferior fragmentos originales. Se agregan MNE y NISP/MNE.

Elemento	NISP	MNE	NISP/MNE
Costilla (actual)	117	27	4.3%
Costilla (original)	99	27	3.6%

A primera vista resalta el aumento en el número de fragmentos en estos últimos 100 años. Se ha agregado, además, la proporción entre el número total de fragmentos y el número mínimo de elementos, que es constante en ambos casos, con el objeto de obtener una proporción de fragmentación (Lyman, 1994). En este caso vemos como la proporción ha aumentado en 0.7%, situación que evidentemente continuará en aumento si no se toman medidas de conservación.

Con relación a esto mismo, se tomaron medidas de cada fragmento de costillas para evaluar el grado de deterioro. El resultado es que las piezas se encuentran distribuidos homogéneamente por todas los intervalos, excepto en las cotas. Los intervalos con mayor número de representantes ocurren entre los 10 y 14,9 y los 20 y 24.9 cm; igualmente un número considerable de fragmentos se ubica entre los 35 y 39.9 cm, indicando en conjunto un nivel de destrucción bajo. Los resultados están condicionados por las fracturas actuales, ya que hay fragmentos que al ensamblarse alcanzaron alrededor de 90 cm (ver figura 3).

Marcas No Antrópicas

El análisis de las marcas presentes en las distintas unidades óseas que componen la colección del mastodonte exhumado por Phillips, nos puede aportar interesante información acerca de las condiciones de despositación y los diferentes factores que han ayudado a conformar el conjunto óseo que en la actualidad estamos observando. Para este análisis se han tomado en consideración marcas dejadas por raíces, arrastre, pisoteo, carnívoros, roedores y modernas (ver figura 1).

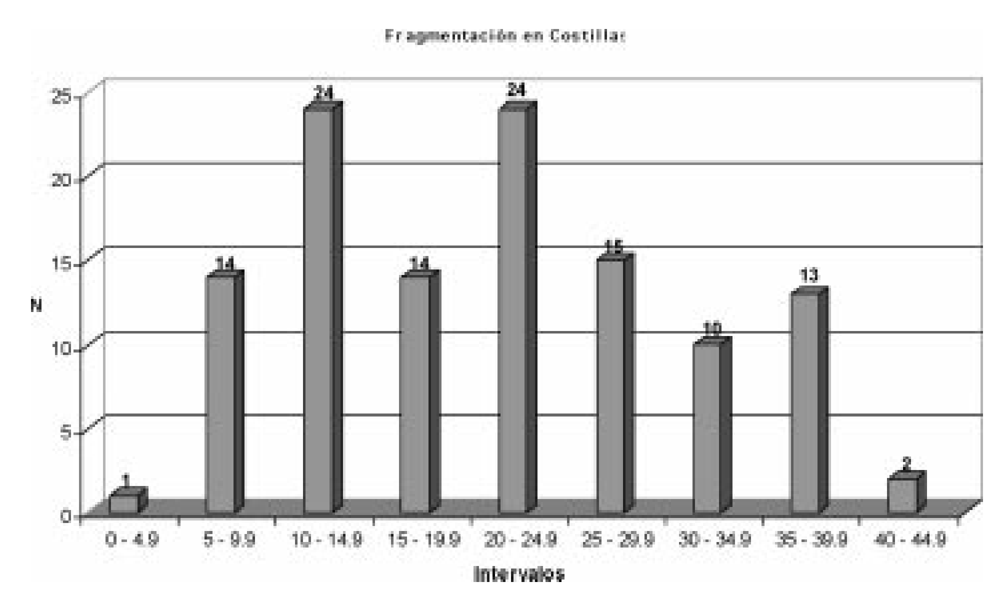


FIGURA 3. Fragmentación de las costillas de la colección. Los intervalos se encuentran expresados en centímetros.

Raíces

Las raíces de muchas plantas secretan ácido húmico, por lo que el contacto prolongado con restos óseos puede dejar las improntas de éstas en la superficie de los huesos. Estas marcas son relativamente fáciles de identificar ya que forman patrones dendríticos y poseen sección en forma de U (Lyman, 1994; Mengoni, 1988a; 1999). En nuestro caso de estudio, más de la mitad de la muestra (52.4 %) presenta marcas producidas por este agente, situación compatible con un ambiente de despositación capaz de soportar la proliferación de plantas como es Quebrada Quereo. No se han detectado grandes marcas que dejen improntas profundas como las mencionadas por Lyman (*op cit*.), ya que en la muestra, éstas se presentan como pequeñas raicillas muy finas, las que llegan a formar en algunos casos verdaderos manchones que han afectado las capas más superficiales de los huesos. Este patrón parece corresponder a pastos y malezas, más que a grandes arbustos o árboles. Como habíamos mencionado más arriba, muchos de los huesos de la muestra presentan marcas de raíces en una de sus caras mientras que en la otra, éstas escasean o se encuentran obliteradas por un mayor grado de meteorización, lo que nos indica cual de ellas se encontró mayormente expuesta y cual permaneció bajo tierra. Debemos mencionar también, que muchas unidades óseas han perdido sus capas más superficiales (exfoliación) debido al extenso período de tiempo depositados en el Museo, por lo que es probable que el porcentaje de estas marcas haya disminuido a través del tiempo.

La presencia de estas pequeñas raíces puede aportarnos luces acerca de la ubicación estratigráfica del mastodonte recuperado por Phillips y su correlación con las excavaciones arqueológicas realizadas por Núñez y sus colaboradores. En efecto, un rasgo importante que presentan las piezas extraídas del nivel I de dicha excavación, es la presencia de grandes improntas de raíces superficiales, de color oscuro y de hasta 5 milímetros de ancho, las que en algunos casos envuelven completamente los huesos[4]. Huellas de este tipo, que nos hablan de una vegetación diferente para este primer nivel, quizás de tipo arbustivo, no se observaron en las colecciones pertenecientes al nivel II y tampoco en el mastodonte excavado por Phillips, por lo que podemos agregar otro dato más para justificar la adscripción de los restos estudiados al evento denominado Quereo II.

Arrastre

Si bien una gran cantidad de daños en los huesos pueden ser producidos por lo que en inglés se denomina “trampling” (Lyman, 1994; Haynes, 1983a), hemos querido separarlas en dos grupos. El primero de ellos son las huellas producidas por el arrastre. Estas se forman cuando los restos óseos entran en contacto con sedimentos que contienen clastos angulosos, los que pueden llegar a dañar la superficie del hueso, muchas veces imitando marcas de corte. De acuerdo con Lyman (1994), estas marcas pueden ser diferenciadas de las producidas por agentes culturales ya que se encuentran repartidas sin un patrón fijo en los huesos, aparecen situadas en las diáfisis más que en las epífisis, y serían menos profundas que las huellas culturales. De acuerdo a nuestras propias observaciones podemos agregar que aparecen en mayor número, tienden a concentrarse en los bordes y en algunos casos se encuentran dispuestas en similares direcciones, indicando la orientación del movimiento.

En la colección se documentaron 21 huesos que presentaban este tipo de huellas (9.3 %), siendo su mayoría costillas (19 de ellas). En esta unidad anatómica las marcas se ubicaban en los bordes encontrándose gran número de ellas en algunos casos. Dos huesos largos presentaban también indicios de arrastre. En la cabeza del radio, en el sector posterior, se identificó un grupo de aproximadamente 5 de ellas, mientras que en el filo medial de la ulna se registraron un grupo de aproximadamente 6 marcas longitudinales al eje del hueso, muy cortas y poco profundas, las que también fueron definidas como arrastre.

Estas marcas indican algún grado de desplazamiento de las unidades desde su lugar inicial de depositación y no son contradictorias con las marcas de raíces (que sugieren una posición estable), ya

4 Labarca y García, datos sin publicar.

que la historia tafonómica de un conjunto óseo es una situación dinámica, por lo que muchos factores pueden incidir en ellos hasta su depositación final. De esta forma, en siete fragmentos de costillas se identificaron ambos tipos de huellas.

Por último, de acuerdo a las descripciones realizadas por Sundt (1903) y nuestras propias observaciones, podemos concluir que el sedimento en que se encontraban los restos, permite la formación de este tipo de marcas, ya que parece corresponder a arenas de color gricáceo oscuro mezcladas con turba.

Pisoteo

Otro interesante producto que surge del "trampling", son las fracturas que se originan por el pisoteo, ya que si éstas se producen cuando el hueso se encuentra fresco, originan fracturas en espiral, las que pueden ser adscritas como producidas por el hombre (Haynes, 1983a). Sólo un caso se ha documentado en la colección que parece ser el resultado de esta acción. Se trata de un fragmento de costilla que presenta dos muescas en forma de medialuna, rasgo que también se ha identificado como producto de pisoteo en instrumentos líticos.

Roedores

Los roedores también pueden producir marcas observables en el registro óseo. Normalmente éstas se presentan como surcos cortos de fondo plano o redondeado, de a pares o superpuestas entre sí, ubicándose en aristas y bordes de los huesos (Mengoni 1988a, 1999; Lyman, 1994). Once unidades óseas presentan acción de roedores (4.8 %). Nuevamente la mayoría de ellas corresponden a fragmentos de costillas (8 de ellas). Los otros casos corresponden a la mandíbula, hueso magno y un fragmento no identificado. Sólo en uno de los casos (mandíbula) se observó un roído relativamente extenso, que fue acompañado de extracción de tejido óseo. En el resto de los casos sólo se constataron pequeños grupos de marcas, generalmente de a pares en donde se advierte el surco que deja el espacio entre los dos incisivos del animal, lo que indicaría la presencia de roedores de pequeño tamaño (Mengoni, 1999).

Marcas dejadas por roedores han sido documentadas también por Lautaro Núñez en las excavaciones sistemáticas realizadas en Quebrada Quereo (Núñez *et al.*, 1983).



FIGURA 4. Tarso de mastodonte con huellas de acción de carnívoros.

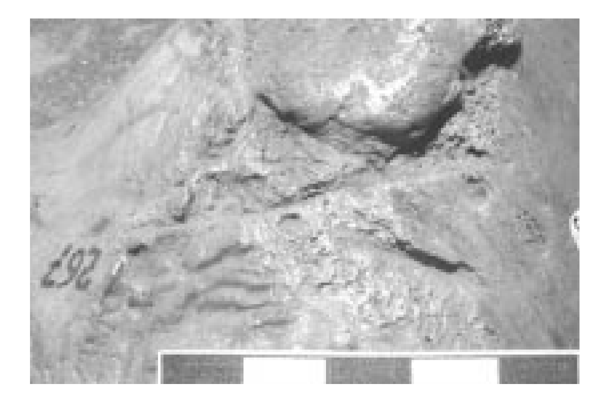


FIGURA 5. Marcas de desarticulación en fémur derecho de la colección.

Marcas dejadas por Carnívoros

Las marcas que dejan los carnívoros durante el proceso de consumo de restos óseos han sido objeto de una gran cantidad de estudios (Binford, 1981; Haynes, 1983b; Lyman, 1994; Mengoni, 1999). Estos se han centrado preferentemente en los modos de reducción empleados por distintos animales y como estos pueden ser diferenciados de las acciones realizadas por el hombre y otros agentes naturales. De acuerdo con Binford (1981), el patrón de reducción de los carnívoros es relativamente rígido, por lo que no debería costar demasiado trabajo al analista su identificación y diferenciación. De su experiencia en terreno, plantea cuatro tipos de marcas que pueden surgir de este proceso, que generalmente responden a momentos distintos de reducción. La primera de ellas son las punturas, que son "los lugares en donde el hueso ha colapsado bajo el diente, dejando la impronta de éste" (Binford, 1981:44). Generalmente aparecen en la parte más débil del hueso, que corresponde a la epífisis o su sector inmediato. Las punturas son la etapa inicial de lo que se conoce como "furrowing", que es cuando mucho tejido ha sido extraído producto de las mordeduras del animal. La siguiente categoría es denominada "pits", y corresponde a orificios y depresiones extensos en sectores en donde el hueso es mucho mas denso (preferentemente la diáfisis). Por último, el animal también puede pasar sus dientes sobre la superficie del hueso, dejando surcos o ranuras, que son conocidos como "scoring" (Binford, *op cit*.). Estas marcas suelen confundirse con huellas de corte, pero pueden ser diferenciadas ya que presentarían una sección más ancha, generalmente en U, pueden ser curvas y siguen el contorno del hueso. El scoring, además, es transversal al eje del hueso. Como rasgo asociado podemos agregar el microlascado que se presenta en unidades óseas con pits y scoring (Binford, *op cit*; Lyman, 1994; Mengoni, 1988 a y b, 1999).

En la colección, sólo una unidad ósea presenta la acción clara de carnívoros. Se trata de un tarso, el cual presenta una marca dejada por una sustracción intensiva de tejido óseo en su parte proximal, o furrowing. La profundidad de la sustracción alcanza unos 2 centímetros, pero no se presenta de forma homogénea ya que uno de los costados no fue tocado por el animal, advirtiéndose rastros de la carilla articular en ese sector. La superficie y bordes irregulares, la presencia de microlascado y su ubicación, refuerzan esta idea. Asociado a esta gran huella, se identificaron además, dos scoring, o surcos dejados por el paso de los dientes del animal, en uno de los costados de la pieza. No presentan bordes rectos, sino más bien divergentes, indicando una aplicación diferencial de la fuerza de la mandíbula durante el proceso de consumo. Presentan sección en U, no más de tres milímetros de ancho por aproximadamente 7 a 8 mm de largo, siguen el contorno del hueso y están ubicadas de forma transversal, de forma paralela entre sí (ver figura 4).

El ancho de los surcos dejados y el tipo de hueso hacen pensar en la acción de un pequeño carnívoro, posiblemente la de un zorro. La presencia de marcas sólo en esta pieza (en desmedro, por ejemplo, de fémures o costillas) podría explicarse por una sepultación diferencial o la mayor facilidad con que la pieza puede ser manipulada por estos carroñeros.

Por otro lado, el registro paleontológico es todavía silente con respecto a los animales carnívoros, especialmente los de gran tamaño capaces de manipular animales como mastodontes, (Casamiquela, 1969, 1999; Moreno *et al*., 1991), por lo que se podría plantear una ausencia considerable de depredadores en el medioambiente de Quereo.

Marcas Actuales o Modernas

Esta categoría dice relación con todos los tipos de alteraciones que los restos pueden sufrir después que son extraídos del contexto arqueológico. Estas incluyen tanto marcas que pueden imitar drásticamente a las marcas de corte, como marcas de pintura, lápices, raspados, marcas de excavación, etc.

En la colección, 88 restos (38.7 %) presentan algunas de estas marcas. Se requiere de una mejor conservación para que esta cifra no siga en aumento, ya que el análisis se tornó inesperadamente complicado debido a este problema.



FIGURA 6. Vértebra torácica de mastodonte, en la que se aprecian problemas en las facetas articulares producto de la escoliosis.

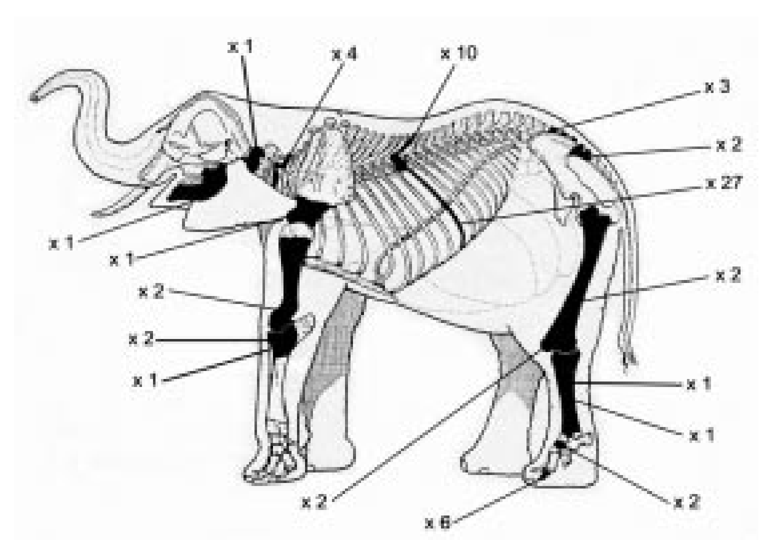


FIGURA 7. Partes presentes en el mastodonte recuperado por Phillips. Se indican las unidades (en negro) y el número real (N) o estimado (MNE) (Adaptado de Frade, 1965).

Marcas Culturales

Este tópico es sin duda el más importante y a la vez complicado, ya que debido a las características que presenta la muestra, identificar este tipo de huellas es la clave para aceptar o descartar una acción cultural en los restos. El resultado, sin embargo no arroja certezas absolutas al respecto. En primer lugar sólo se pudo realizar un análisis macroscópico y microscópico de bajo aumento (lupa binocular), esta última en sólo una parte de la muestra, debido a que algunas piezas se encontraban en exhibición tanto en el Museo de Historia Natural como en el Museo de la Fundación Cardoen. En segundo lugar, una gran cantidad de piezas presentaban marcas similares a las originadas por acción cultural, por lo que se tornó difícil su segregación; y tercero, no fue posible un análisis con Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), que habría ayudado enormemente a obtener respuestas definitivas.

Durante la década de los ochenta, una cantidad importante de investigadores intentaron definir de manera inequívoca las características, tanto macroscópicas como microscópicas, que una huella de corte posee (Lyman, 1994; Mengoni, 1998 a y b; 1999; Potts y Shipman, 1981). El resultado es una literatura abundante sobre el tema, que sin embargo no ha podido zanjar la discusión de manera total, ya que ciertos agentes naturales pueden producir marcas bastante similares a las que resultan de los procesos de faenamiento (Binford, 1981; Lyman, *op cit*.; Mengoni, *op cit*.; Potts y Shipman, *op cit*.; Bunn, 1981). De esta manera, si bien existen características morfológicas que el analista debe seguir para comenzar un proceso de descarte, existen otros atributos de corte *contextual*, que se tornan importantes igualmente para discernir entre agentes naturales y culturales.

En un comienzo, Bunn (1981) explicó que una marca de corte se presenta generalmente como una incisión fina, de lados paralelos, no sigue el contorno del hueso y presenta sección preferentemente en V. Estudios posteriores llevados a cabo principalmente por Shipman (Mengoni, 1999) cuestionaron estas características, ya que agentes naturales, como los dientes de leche o fracturados podían producir marcas similares. Paralelamente mencionaron que el ancho y la sección eran igualmente variables, pudiendo en este último caso presentar sección en U o V. Otros estudios experimentales aumentaron aún más la dificultad de segregación ya que las marcas producidas por trampling, podían asemejar marcas culturales (Lyman, 1994).

Como mencionábamos arriba, más allá de ciertos atributos morfológicos, debemos tener en cuenta otras características, que en conjunto pueden llevarnos a emitir un juicio más confiable. Uno de ellas es la posición (Mengoni, 1988 a y b, 1999) que las marcas ocupan en la topografía de los huesos. Este tópico tiene relación con la anatomía económica de los animales, ya que cualquier marca realizada por el hombre, aunque sean un accidente del proceso de faenamiento (Lyman, 1994) obedecen a un objetivo, y por tanto deberían ubicarse en sectores en donde se inserte un tendón, ligamento, músculo, o donde el rendimiento cárneo sea importante (Mengoni, 1988b). Con relación a esto mismo, Binford (1981) distingue tres tipos de huellas de acuerdo a la actividad que se realiza. De esta forma, existirían marcas de carneo, desarticulación y desollado, todas dentro de la categoría de marcas de corte.

La frecuencia, indicando un movimiento repetitivo; la orientación; como por ejemplo, transversal a un ligamento, podrán de igual forma, orientarnos para tomar una decisión acertada (Mengoni, 1988 a y b, 1999).

Incluiremos acá también otros dos tipos de marcas que pueden surgir dentro del proceso de faenamiento y que en términos generales se han agrupado dentro de marcas de corte. En primer lugar, tenemos las marcas de raspado, que surgen cuando el artefacto es arrastrado por la superficie del hueso y que por tanto presentan una sección más ancha (pero igualmente estriaciones) (Binford, 1981; Mengoni, 1999). En segundo lugar están las marcas de percusión, que aparecen cuando un artefacto con filo golpea la superficie del hueso, las que son evidentemente más anchas que las huellas de corte (Potts y Shipman, 1981), y pueden ir acompañadas de desprendimiento de superficie ósea (Binford, 1981).

En la muestra, cuatro unidades óseas presentan marcas que tentativamente pueden ser incluidas como marcas de corte, dos unidades presentan marcas de raspado y sólo una aparece con una posible marca de percusión.

La primera unidad que presenta eventuales marcas de corte es una vértebra torácica identificada con el número SGO-PV-257(3[5]), posiblemente la vértebra número trece (asumiendo 19 vértebras torácicas, como es el caso del mastodonte norteamericano; Olsen, 1979; Haynes, 1991). Esta, presenta tan sólo una marca en el cuerpo, ubicada en el sector izquierdo de éste. Su orientación en transversal al eje del hueso, es profunda y tiene como medidas 1 mm de ancho y 22 mm de largo. Su sección es en forma de U y presenta los bordes rectos. El hecho de que se encuentre aislada descarta en primera instancia un posible carneo, ya que este tipo de marcas generalmente se encuentran en grupos, indicando una acción reiterada (Binford, 1981). Tampoco se ubica cerca de las facetas articulares con las costillas, por lo que la única explicación posible es que la huella obedezca a un proceso de separación entre vértebras, al intentar eliminar el ligamento longitudinal anterior, aunque este ligamento recubre todo el sector anterior del

cuerpo, por lo que requiere de un gran corte transversal para separarlo por completo. No se han documentado huellas similares en otras vértebras torácicas.

Los siguientes dos casos ocurren en costillas. El primero de ellos, denominado SGO-PV-257(111), presenta tres marcas en su cara externa, orientadas transversalmente al hueso en forma oblicua, pero paralelas entre sí. Presentan sección en V, son profundas, de bordes rectos. La huella más grande posee un poco más de un centímetro de largo, mientras que las otras aparecen como más pequeñas, con 8 mm aproximadamente. Si bien no sabemos la posición exacta debido a que se trata de un fragmento, podemos inferir por su curvatura que es una porción cercana al extremo distal. En este caso las marcas no pueden corresponder a desmembramiento ya que estas deberían ubicarse en ambos extremos de las costillas, para separarlas del esternón y vértebra, por lo que es probable que se trate de marcas de carneo, quizás con el objeto de extraer los músculos pectorales o abdominales del animal.

La otra unidad posee el código SGO-PV-257[207] y corresponde a una costilla izquierda. Presenta sólo una marca en su cara interna, profunda, de sección en U, los bordes no son rectos, se encuentra paralela a la orientación del hueso y mide de largo casi dos centímetros. Lamentablemente uno de sus extremos se encuentra tapado por el código que le fue asignado en el Museo. Debido a que los bordes no son rectos y su sección es un tanto irregular, la veracidad de la marca se mantiene en reserva. Con ciertas dudas respecto a su ubicación, pareciera corresponder a una marca de carneo.

Quizás las evidencias más fuertes de una actividad cultural en los restos del mastodonte recuperado por Phillips, provienen del fémur derecho (SGO-PV-257[227]). Un total de 12 probables marcas se identificaron en esta unidad, la mayoría de ellas con ubicaciones coherentes y características morfológicas adecuadas. Las hemos dividido en seis grupos distintos de acuerdo a su asociación y distribución. El primero de ellos corresponde a dos marcas de percusión ubicadas en la cabeza del fémur, en su parte anterior. La marca más grande posee casi seis centímetros de largo y es extremadamente profunda. Presenta una sección en V muy ancha y estaría evidentemente relacionada con actividades de separación del hueso coxal, específicamente a través del corte de los ligamentos isquiofemoral e iliofemoral. Debido a la sección, el golpe muy probablemente se realizó con una tajador o un chopper.

El siguiente grupo esta compuesto por tres marcas ubicadas en el trocánter mayor del hueso, dos de ellas posicionadas transversalmente al eje del hueso y la otra oblicua a éste. Todas son de sección relativamente cuadrada. En estricto rigor, dos de ellas podrían ser parte de una sola gran marca, que se discontinuaría por efectos de la topografía del hueso. Las dos marcas, entonces, formarían una especie de Y. Al parecer, el movimiento se realizó en reiteradas oportunidades, ya que las marcas presentan un ancho y profundidad considerables. Este tipo de marcas han sido documentadas por Binford (1981) (fig 4.25, fp. 5) y dicen relación con la desarticulación del fémur con el coxal, ya que en ese lugar se insertan los músculos obturador y piriforme (ver figura 5).

El resto de los grupos se ubican en la diáfisis del hueso, en su cara anterior. En conjunto son siete marcas, orientadas en forma oblicua al eje del hueso, algunas de ellas paralelas otras de forma azarosa. La mayoría son de sección cuadrangular y en U. Son profundas, de bordes paralelos, en algunos casos crenulados. Todas ellas parecen corresponder a eventos de carneo del animal, y posiblemente surjan de la extracción del músculo aductor.

Por último, debemos señalar la presencia de una interesante huella en el atlas recuperado de las excavaciones llevadas a cabo por Núñez y sus colaboradores (1983). Se trata de una corte en una de las carillas que articulan con los cóndilos occipitales del cráneo. Presenta sección en V, es bastante profunda y se dispone de manera oblicua en la faceta. Su ubicación es coherente con un proceso de desarticulación del animal, con el objeto de separar la cabeza del resto del cuerpo. Marcas similares han sido documentadas en restos de Mastodonte Americano *(Mammut americanum*) (Fisher, 1984 en Lyman, 1994), las que habrían sido producidas por la introducción de cuñas.

Dos huesos presentan grandes marcas de raspado de origen evidentemente cultural. Lamentablemente no hay certeza de cuan antiguas sean, ya que el color de las marcas es igual al del resto del hueso, ya que las unidades presentan una capa de barniz que a homogenizado la superficie. Ambos

restos óseos corresponden a fragmentos de costillas (SGO-PV-257[196] y SGO-PV-257[217]). Se trata de marcas poco profundas, casi planas, de sección cuadrangular, con pequeñas estriaciones paralelas. Estas marcas no se han documentado en la literatura, ya que el concepto de raspado implica una acción de corte reiterado, que deja una marca más ancha (Mengoni, 1999). Nuestro caso es un raspado más bien superficial, quizás con un instrumento sin filo o de borde romo. Desconocemos su funcionalidad, aunque Binford (1981) señala que las marcas de raspado podrían servir para eliminar el periosteo de los huesos. Su antigüedad es también incierta, no descartándose una acción moderna.

Marcas de Fuego

En nuestro caso de estudio, no se detectaron marcas de fuego, sugiriendo que en el lugar donde se procesó al animal no se llevó a cabo ningún tipo de consumo de partes. En este mismo sentido, Núñez *et al*., (1983, 1994a) no menciona la presencia de este tipo de marcas ni fogones, que apoyen la idea de preparación de alimentos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten postular una probable acción cultural en los restos estudiados. Sin embargo, no se puede tener certeza absoluta de esta utilización por dos motivos: por un lado, la gran cantidad de marcas modernas que presentaba la muestra y que dificultaba la observación y segregación; y por otro, la falta de análisis microscópicos más rigurosos.

Pese a esto, y a partir de los datos obtenidos, en conjunto con los ya publicados, podemos plantear algunas ideas generales sobre la relación hombre mastodonte en el sector de estudio.

La evidencia estratigráfica, cronológica, tafonómica y ósea, sugiere que los restos del mastodonte exhumado por Phillips pertenecen al nivel II del sitio Arqueológico de Quebrada Quereo, y por tanto estamos en presencia de un sólo yacimiento el cual es resultado de un sinnúmero de procesos tanto naturales como culturales.

Los restos de mastodonte obtenidos en las excavaciones realizadas por Núñez son más bien escasos, lo que al parecer nos remite a muertes naturales y arrastres propios de eventos depositacionales múltiples. El mastodonte recuperado por Phillips, por tanto, corresponde a un registro poco común dentro del elenco faunístico de Quebrada Quereo, lo que plantea algunas interrogantes. De acuerdo a la evidencia artefactual registrada en el nivel II de Quereo, los instrumentos de caza se encuentran totalmente ausentes, describiéndose sólo artefactos expeditivos utilizados, al parecer, para desarticular y/o descarnar. La caza de los animales en el lugar ha sido explicada, entonces, por la utilización de medios atípicos, como lanzas de madera o lanzamiento de bloques (Núñez *et al*., 1983, 1987, 1994b). Estos métodos pueden ser eventualmente útiles para cazar animales de tamaño medio, cómo los registrados en Quereo, pero se tornan inútiles para enfrentar mamíferos de gran tamaño como mastodontes. Informaciones registradas por cazadores de elefantes africanos de comienzos del siglo pasado indican justamente la dificultad para dar muerte a estos animales (Haynes, 1991; Gorman, 1977). Se requería de disparos con armas de fuego muy precisas y a muy corta distancia para matar a un elefante; si no se lograba el objetivo la tarea se complejizaba, ya que el animal embestía contra los cazadores y posteriormente huía, pudiendo recorrer varios kilómetros herido (Gorman, *op cit*.). A esta información debemos sumar datos como el grosor de la piel en los mastodontes, que debió ser mucho mayor que la de los elefantes actuales (Laub, 1992). Todo esto nos lleva a postular que la caza de estos proboscídeos requirió de estrategias que reunieran un importante número de personas y que tuvieran un instrumental efectivo (Frison, 1989; Gorman, *op cit*., Laub, 1992; Saunders, 1992).

Pensando en los difíciles momentos por los que pasaba la fauna herbívora en general hacia finales del pleistoceno debido al aumento en la temperatura y una reducción en la cubierta vegetacional, es factible postular una muerte natural del animal, ya que sumamos a esto, los problemas de desplazamiento que este mamífero presentaba. Las eventuales marcas culturales encontradas en la colección sugerirían

una acción cultural por parte del hombre, pero ésta podría ser circunstancial, producto del fallecimiento del proboscídeo. Llama la atención la presencia de una gran cantidad de elementos óseos en la muestra, lo que indicaría que ninguna o muy pocas unidades óseas fueron retiradas del lugar. Dentro de esto mismo, la concentración de una gran cantidad de marcas en una sola unidad ósea y en lugares coherentes con la anatomía económica del animal, sugiere que sólo se extrajo una pequeña porción de carne del individuo, ya que por ejemplo, no se detectó ninguna marca (ni siquiera probable) en el fémur izquierdo de este proboscídeo ¿Se justifica entonces una expedición de caza con un instrumental tan precario sólo con el objeto de retirar una porción del animal?

Recientes investigaciones en sectores cercanos a la Quebrada de Quereo, han demostrado tempranas ocupaciones costeras contemporáneas con los acontecimientos registrados en el nivel II de Quereo (Jackson *et al.,* 1997 Ms). Estas poblaciones basan su subsistencia en la recolección de moluscos, la caza de lobos de mar y eventualmente guanaco. ¿No es posible pensar que estas poblaciones hayan accedido a este recurso de manera circunstancial, al encontrarse con un animal recién muerto (o moribundo) y hayan extraído sólo algunos trozos de carne, sin haber consumido partes en lugar?. Estas poblaciones tempranas, pese ha convivir con este tipo de fauna, orientaron su subsistencia a productos de más fácil obtención, como moluscos, en vez de fauna de mayor tamaño que requiere de estrategias más complejas de caza. Por supuesto, si la ocasión se presentaba, pudieron aprovechar de manera ocasional recursos atípicos, en circunstancias específicas, como es la muerte de un mastodonte. De esta forma se explicaría una alta concentración de marcas en un sólo hueso, la presencia del esqueleto casi completo y la ausencia de fracturas que indiquen una extracción de médula. Por último, el realizar sólo un pequeño faenamiento que no implique el traslado de unidades, elimina la posibilidad de encontrar restos óseos de este proboscídeo (y otros animales) en los campamentos. En este sentido, el peso de las partes del animal podría haber jugado un rol importante (Fariña, 1996: Fariña, *et al.,* 1998; Haynes, 1991; Laub, 1992).

Toda la información tafonómica sugiere un rápido enterramiento del animal, sin indicios aparentes de posteriores eventos de reaparición del material. La información obtenida a través de los grados de meteorización, que se presenta en niveles muy bajos en la mayoría de la colección, indican tiempos de exposición breves, lo que sumado a la densidad de los restos óseos, y las condiciones de despositación, permitieron una excelente preservación de la muestra, ubicándola entre las mejores obtenidas dentro de nuestro país. La acción de raicillas en una parte importante de la muestra indica un ambiente depositacional estable, pero dominada por vegetales pequeños, que no causaron grandes estragos en la superficie de las unidades.

Sin embargo, algunos procesos ocurrieron entre la muerte del animal y su internación en el sedimento. Más allá de la eventual acción cultural, los restos de la muestra fueron modificados por dos tipos de animales. La presencia de pequeños roedores ha quedado demostrada de forma poco intensiva, al igual que la acción de un carnívoro, posiblemente un zorro, en uno de los tarsos del animal. Por último, un ligero arrastre se ha documentado en los bordes de algunos huesos, indicando un desplazamiento que, sin embargo, no fue de ninguna manera intensivo. Similar es el caso de pisoteo, que aparentemente ocurrió sólo en un fragmento de costilla.

De igual manera, es importante llamar la atención sobre la conservación de los materiales arqueológicos y paleontológicos en los Museos, y como un inadecuado manejo de éstos pueden influir de forma relevante en una investigación detallada y que requiere justamente de la mayor precisión posible. En este sentido, sin bien los restos fueron exhumados hace más de cien años atrás, algunas fracturas y marcas se ven totalmente recientes, indicando un mal manejo sostenido a través del tiempo, por lo que no se puede culpar sólo a los investigadores pasados. Las colecciones paleontológicas guardan aún una fuente inconmensurable de información, que recién se está comenzando a extraer, por lo que se requieren de medidas rápidas.

Por último, se debe poner atención a los métodos de excavación que se emplean en paleontología, ya que detalles tan mínimos como la orientación de los restos pueden aportar pistas importantes sobre la historia depositacional de los mismos. Si bien la excavación que permitió la extracción del mastodonte

se realizó en un momento en que la investigación científica recién comenzaba en nuestro país, muchos de los hallazgos actuales han sido exhumados de la misma manera, por lo que mucha información se ha perdido.

AGRADECIMIENTOS

A Donald Jackson, por la posibilidad de realizar esta práctica profesional, a Richard Fariña y María Teresa Alberdi, por toda la importante información proporcionada, a Marcelo Santander, por la posibilidad de revisar las colecciones del Museo de la Fundación Cardoen, y a Daniel Frassinetti, por dejarnos trabajar en la sección de Paleontología del Museo de Historia Natural y tener siempre la mejor de las disposiciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERDI, M. T. y PRADO, J. L.
1995 Los mastodontes de América del Sur. Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Ed. por M. T. Alberdi, G. Leone y E. Tonni. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC:279-292. Madrid.
ANDERSON, J.F., HALL-MARTIN, A. y Russel, D.A.
1985 Long bone circumference and weight in mammals, birds and dinosaurs. Journal of Zoology (London), 207: 53-61.
BEHRENSMEYER, A.
1978 Taphonomic and ecologic information fron bone weathering. Paleobiology, 4:150-162.
BINFORD, L.
1981 Bones: Ancient men and modern myths. Academic Press.
BONNICHSEN, R.
1982 Bone Technology as a Taphonomic Factor: An Introductory Statement. Canadian Journal of Anthropology, 2(2):137-144.
BORRERO, L. A., MARTIN, F. M. y PRIETO, A
1997 La Cueva Lago Sofía 4, Última Esperanza: Una madriguera de felino del Pleistoceno tardío. Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas, 25:103-122.
BUNN, H.
1981 Archaeological evidence for meat eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge. Nature 291:575-577.
CASAMIQUELA, R. M.
1969 Enumeración crítica de los mamíferos continentales pleistocenos de Chile. Rehue (Revista del Centro de Antropología, Universidad de Concepción), 2:143-172.
CASAMIQUELA, R. M.
1972 Catalogación crítica de algunos vertebrados fósiles chilenos. II Los Mastodontes. Ameghiniana, 9(3):193-208.
CASAMIQUELA, R. M.
1999 The Pleistocene vertebrate record of Chile. Quaternary of South America and Antarctic Peninsula, 7:91-107.
CORNEJO, L., SAAVEDRA, M. y VERA, H.
1998 Periodificación del Arcaico en Chile central: una propuesta. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología, 25: 36-39.
DILLEHAY, T.D.
1989 Monte Verde: A Late Pleistocene Settlement in Chile. Palaeoenvironment and site context. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
DILLEHAY, T.D.
1997 Monte Verde: A Late Pleistocene Settlement in Chile. The Archaeological Context and Interpretation. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
DILLEHAY, T.D.
2000 The Settlement of the Americas. Basic Boks.

FARIÑA, R.A.
1996 Trophic relationships among Lujanian Mammals. Evolutionary Theory, 11: 125-134.
FARIÑA, R., VIZCAÍNO, S. y BARGO, M.
1998 Body Mass Estimations In Lujanian (Late Plesitocene-Early Holocene Of South America) Mammal Megafauna. Mastozoología Neotropical 5 (2): 87-108.
FRADE, F.
1965 Ordre des Proboscidiens. En Grassé, Tarité de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie, Tomo XVII. Masson et Cie.
FRASSINETTI, D. y ALBERDI, M.T.
2000 Revisión y estudio de los restos fósiles de mastodontes de Chile (Gomphoteriidae): *Cuvieronius hyodon*, Pleistoceno Superior. Estudios Geológicos, 56(3-4):197-208. Madrid.
FRISON, G.
1989 Experimental use of Clovis weaponery and tools on African elephants. American Antiquity, 54(4):766-784.
FRISON, G. y TODD, L.
1986 The Colby Mammoth Site: Taphonomy and Archaeology of a Clovis Kill in Northen Wyoming. University of New Mexico Press.
GARCÍA, A.
1997 Connotaciones y uso del término Paleoindio en el centro oeste argentino. Revista de Estudios Regionales (15-16): 7-18.
GORMAN, F.
1977 The Clovis Hunters: An alternate view of their enviroment and ecology. Contemporary Archaeology. Ed. por M. Leone. Southern Illinois Univeristy Press: 206-221.
HAYNES, G.
1983a. Frecuencies of spiral green bones fractures on ungulate limb bones in modern surface assemblages. American Antiquity, 48:102-114.
HAYNES, G.
1983b. A Guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. Paleobiology, 9(2):162-174.
HAYNES, G. y STANFORD, D.
1984 On the posible utilization of Camelops by early man in North America. Quaternary Research, 22:216:230.
HAYNES, G.
1991 Mammoths, Mastodonts and Elephants: Biology, Behavior and the Fossil Record. Cambridge University Press.
HAYNES, G.
1992 The Waco Mammoths: Possible Clues to Herd Size, Demography, and Reproductive Health. Proboscidean and paleoindian interactions. Fox, J. et al. editores. Waco, Baylor University Press:111-122.
HOFFSTETTER, R.
1952 Les mammiferes Pléistocenes de la République de l' Equateur. Mastodontes. Mémoires Société Géologique de France, 66:174-227.
JACKSON, D., SEGUEL, R., PRIETO, X. y BÁEZ, P. Ms.
1997 Paleoambiente, subsistencia y variabilidad cultural de los cazadores recolectores del arcaico temprano, comuna de Los Vilos, Provincia de Choapa. Segundo Informe proyecto FONDECYT Nº1950372.
JOHNSON, E.
1982 Paleo Indian Bone Expediency Tools: Lubbock Lake and Bonfire Shelter. Canadian Journal of Anthropology, 2(2):145-158.
JOHNSON, E.
1983 A framework for interpretation in bone technology. En Carnivores, human scavengers & predators: a question of bone technology. Calgary University of Calgary Archaeological Association: 55-93.
JOHNSON, E.
1989 Human-modified Bones from Early Southern Plains Sites. Bone Modification. Peopling of The Americas Publication. Ed. por R. Bonichsen y M. Sorg. Center of the Study of the First Americans: 431-471.
LABARCA, R.
2001 Ms. La curiosa historia de la taxonomía de mastodontes en Chile.

LAUB, R.
1992 On disassembling an elephant: anatomical observations bearing on paleoindian exploitation of proboscidea. Proboscidean and paleoindian interactions. Fox, J. et al. editores. Waco, Baylor University Press:99-109.
LAURITO, C.
1988 Los proboscídeos fósiles de Costa Rica y su contexto en América Central. Vínculos, 14:29-58.
LYMAN, R.
1994 Vertebrate Taphonomy. Cambridge University Press.
MENGONI, G.
1988a. Análisis de materiales faunísticos en sitios arqueológicos. Xama 1:71-120.
MENGONI, G.
1988b. El estudio de huellas en arqueofauna. Una vía para reconstruir situaciones interactivas en contextos arqueológicos: aspectos teóricos-metodológicos y técnicas de análisis. En De procesos contextos y otros huesos, Seminario de Actualización en Arqueología, Universidad de Buenos Aires:17-27.
MENGONI, G.
1991 La llama y sus productos primarios. Arqueología: Revista de la Sección Prehistoria, 1:179-196.
MENGONI, G.
1999 Cazadores de Guanaco de la Estepa Patagónica. Ediciones de la Sociedad Argentina de Antropología, Colección Tesis Doctorales.
MONTANÉ, J. C. y BAHAMONDES, R.
1973 Un nuevo sitio Paleo-indio en la provincia de Coquimbo, Chile. Publicaciones del Museo Arqueológico de La Serena, Boletín Nº 1:215-222.
MORENO, P., MARSHALL, L. y SALINAS, P.
1991 Mamíferos pleistocénicos del norte y centro de Chile en su contexto geográfico: una síntesis. Actas del 6° Congreso Geológico Chileno, 670-673.
MORLAN, R.
1984 Toward the definition of criteria for the recognition of artificial bone alteration. Quaternary Research, 22:160-171.
MYERS, T.P., VOORIES, M. y Corner, G.
1980 Spiral fractures and bone pseudotools at paleontological sites. American Antiquity, 45:483-490.
NÚÑEZ, L.
1983 Paleoindio y Arcaico en Chile: Diversidad, Secuencia y Proceso. Editorial Cuicuilco, México.
NÚÑEZ, L.
2000 Ms. Temprana acupación humana en el nivel Quereo I (centro norte de Chile). Trabajo presentado al Taller Internacional de la International Union for Quaternary Research: La colonización de América del Sur durante la transición Pleistoceno-Holoceno. La Plata.
NÚÑEZ, L., VARELA, J. y CASAMIQUELA, R.
1979-80 Ocupación paleoindio en Quereo (IV Región): reconstrucción multidisciplinaria en el territorio semiárido de Chile. Boletín Museo Arqueológico de La Serena, 17:32-67.
NÚÑEZ, L., VARELA, J. y CASAMIQUELA, R.
1983 Ocupación paleoindio en Quereo: reconstrucción multidisciplinaria en el territorio semiárido de Chile (IV Región). Imprenta Universitaria. Universidad del Norte, Antofagasta.
NÚÑEZ, L., VARELA, J. y CASAMIQUELA, R.
1987 Ocupación paleoindio en el centro-norte de Chile: Adaptación circunlacustre en las tierras bajas. Estudios Atacameños, 8:142-185.
NÚÑEZ, L., VARELA, J., CASAMIQUELA, R. y VILLAGRÁN, C.
1994a Reconstrucción multidisciplinaria de la ocupación prehistórica de Quereo, centro de Chile. Latin American Antiquity, 5:99-118.
NÚÑEZ, L., VARELA, J., CASAMIQUELA, R., SCHIAPPACASSE, V., NIEMEYER, H. y VILLAGRÁN, C.
1994b. Cuenca de Taguatagua en Chile: el ambiente del Pleistoceno superior y ocupaciones humanas. Revista Chilena de Historia Natural, 67:503-519.
OLIVER, C.
1926 Lista preliminar de los mamíferos fósiles de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 30:144-156.
OLSEN, S.
1979 Osteology for the Archaeologist. Peabody Museum Papers Vol 56(2,3,4&5).

PRADO, J. L., ALBERDI, M. T., AZANZA, B., SÁNCHEZ, B. y FRASSINETTI, D.
2001 Ms. The Pleistocene Gomphotheres (Proboscidea) from South America: Diversity, Habitats and Feeding Ecology. Trabajo presentado al 1st International Congress, The World of Elephants. Roma.
PASKOFF, R.
1971 Edad radiométrica del Mastodonte de Los Vilos: 9100 ± 300 años B. P. Noticiario Mensual del Museo de Historia Natural de Chile, 15(117):11.
PAULA COUTO, C.
1979 Tratado de Paleomastozoología. Academia Brasileira de Ciencias.
POTTS, R y SHIPMAN, P.
1981 Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. Nature, 291:577-580.
ROTH, V.L.
1990 Insular dwarf elephants: a case study in body mass estimation and ecological inference. En Body size in mammalian paleobiology: Estimation and biological implications. J. Damuth y B.J. MacFadden, editores. Cambridge University Press, Cambridge: 151-179.
SAUNDERS, J.
1992 Blackwater Draws: Mammoths and Mammoth Hunters in the Terminal Pleistocene. Proboscidean and paleoindian interactions. Fox, J. et al. editores. Waco, Baylor University Press:123-148.
SAN ROMÁN, M., PRIETO, A. y MORELLO, F.
2000 Cueva de los Chingues (Parque Nacional Pali Aike), Magallanes, Chile. Historia natural y cultural. Anales del Instituto de la Patagonia, Ser. Ciencias Humanas, 28.
SIMPSON, G y DE PAULA COUTO, C.
1957 The Mastodonts of Brazil. Bulletin of the American Museum of Natual History, 112, Article 2:125-190.
STEHBERG, R.
1997 El hombre y su medio en el período holoceno temprano (5.000 – 10.000 A.P.): Caverna Piuquenes, cordillera andina de Chile central. Trabajo presentado al XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena:114.
SUNDT, L.
1903 Restos de un mastodonte encontrados cerca de Los Vilos. Anales de la Universidad de Chile, 113:555-560.
TAMAYO, M. y FRASSINETTI, D.
1980 Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 37:323-405.
VILLAGRÁN, C. y VARELA, J.
1990 Palynological evidence for increased aridity on the Central Chilean coast during the holocene. Quaternary Research, 34:198-207.
VOORHIES, M.
1969 Taphonomy and population dinamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox, Country, Nebraska. Contributions to Geology Special Paper Nº 1.University of Wyoming, Laramie.

Contribución recibida: 03.01.02; aceptada: 13.09.02